# ГОСТ Р МЭК 60705-2011 Печи микроволновые бытовые. Методы измерения функциональных характеристик

ГОСТ Р МЭК 60705-2011  
  
Группа Е75

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕЧИ МИКРОВОЛНОВЫЕ БЫТОВЫЕ

Методы измерения функциональных характеристик

Household microwave ovens. Methods for measuring performance

ОКС 97.040.20  
ОКП 34 6826

Дата введения 2012-07-01

       
Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", а правила применения национальных стандартов Российской Федерации - ГОСТ Р 1.0-2004 "Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения"  
  
**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН ООО "ТЕСТБЭТ" на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 19 "Электрические приборы бытового назначения"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 мая 2011 г. N 65-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60705:2006\* "Печи микроволновые бытовые. Методы измерения функциональных характеристик" (IEC 60705:2006 "Household microwave ovens - Methods for measuring performance", издание 3.2), включая Изменения N 1 (2004) N 2 (2006).  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* Доступ к международным и зарубежным документам, упомянутым здесь и далее по тексту, можно получить, перейдя по ссылке. - Примечание изготовителя базы данных.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочного документа соответствующий ему национальный стандарт Российской Федерации, сведения о котором приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ  
  
  
*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе "Национальные стандарты", а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе "Национальные стандарты". Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

Введение

Текст Изменений N 1 (2004) и N 2 (2006) к международному стандарту МЭК 60705:1999 выделен сплошной вертикальной линией, расположенной справа\* (нечетные страницы), слева\* (четные страницы) от приведенного текста изменения.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* В электронном варианте настоящего стандарта текст Изменений N 1 и N 2 выделен сплошной вертикальной линией слева. - Примечание изготовителя базы данных.  
  
Изменение наименования раздела 3 вызвано необходимостью приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5-2004.  
  
Методы испытаний выделены курсивом.  
  
Термины, применяемые в настоящем стандарте, выделены полужирным шрифтом.

## 1 Область применения

Настоящий стандарт применяют к микроволновым печам бытового назначения, а также к комбинированным микроволновым печам.  
  
Настоящий стандарт определяет основные функциональные характеристики микроволновых печей бытового назначения и комбинированных микроволновых печей, которые представляют интерес для потребителя, а также подробно описывает методы измерения данных характеристик.  
  
Примечания

1 Настоящий стандарт не распространяется на:  
  
- печи, которые не могут вместить продукт диаметром более 200 мм;  
  
- требования безопасности (МЭК 60335-2-25 и МЭК 60335-2-90).

2 Настоящий стандарт не распространяется на печи, использующие только традиционные методы нагрева (МЭК 60350).

## 2 Нормативные ссылки

СИСПР 11:2007\* Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений (SISPR 11:2007 Electromagnetic compatibility of technical equipment. Radio disturbance from industrial, scientific, medical and domestic (ISMD) radio-frequency equipment. Limits and test methods)  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* Таблицу соответствия национальных стандартов международным см. по ссылке. - Примечание изготовителя базы данных.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **микроволновая печь** (microwave oven): Прибор, использующий электромагнитную энергию в частотном диапазоне ISM (индустриальный, научный и медицинский диапазон) 2450 МГц для нагрева пищевых продуктов и напитков в шкафу.  
  
Примечания

1 Микроволновая печь может включать в себя гриль.

2 Частотные диапазоны ISM - это электромагнитные частоты, установленные международным союзом электросвязи и описанные в СИСПР 11.

3.2 **комбинированная микроволновая печь** (combination microwave oven): **Микроволновая печь**, в которой микроволновая энергия используется вместе с тепловой.

3.3 **микроволновая проницаемость** (microwave transparent): Свойство материала с незначительным поглощением и отражением микроволн.  
  
Примечание - Относительная диэлектрическая проницаемость материала, пропускающего микроволны менее 7, а относительный коэффициент потерь - менее 0,015.

3.4 **номинальное напряжение** (rated voltage): Напряжение, установленное изготовителем для прибора.

## 4 Классификация

Приборы классифицируют по их типу и характеристикам.

4.1 По типу:  
  
- микроволновые печи;  
  
- комбинированные микроволновые печи.  
  
Тип печи указывают в описании.

4.2 По характеристикам:  
  
- полезные размеры шкафа;  
  
- наличие или отсутствие вращающегося поддона.  
  
Характеристики печи указывают в описании.

## 5 Перечень измерений

Функциональные характеристики измеряют с помощью испытаний, указанных в таблице 1.  
  
  
Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Предмет измерения | Пункт или подпункт | Повто- ряемость | Микроволновые печи | Комбинированные микроволновые печи |
| Габариты | 7.1 | Да | + | + |
| Полезные размеры шкафа | 7.2 | Да | + | + |
| Полезный объем шкафа | 7.3 | Да | + | + |
| Выходная мощность микроволн | Раздел 8 | Да | + |  |
| КПД | Раздел 9 | Да | + |  |
| Квадратный контейнер | 10.1 | Да | + |  |
| Несколько чаш | 10.2 | Да | + |  |
| Нагрев напитков | 11.1 | Да | + |  |
| Нагрев имитатора пищевых продуктов | 11.2 | Да | + |  |
| Сладкий яичный крем | 12.3.1 | Нет | + |  |
| Бисквитный пирог | 12.3.2 | Нет | + |  |
| Мясной рулет | 12.3.3 | Нет | + |  |
| Картофель с сыром | 12.3.4 | Нет |  | + |
| Пирог | 12.3.5 | Нет |  | + |
| Курица | 12.3.6 | Нет |  | + |
| Размораживание фарша | 13.3 | Нет | + |  |
| Тесто | Приложение А | Нет | + |  |
| За исключением испытаний по 10.1, данные испытания также применимы к комбинированным микроволновым печам, работающим в режиме только микроволн.  Примечание - Знак "+" означает, что испытание проводят. | | | | |

## 6 Общие условия измерений

|  |
| --- |
|  |
| *Если не указано иное, измерения следует проводить при следующих условиях.*  Если для измерения используют металлический вращающийся поддон или другие металлические приспособления, вместе с результатами испытания необходимо указывать положение при загрузке и соответствующую форму металлического вращающегося поддона или любых других металлических приспособлений.  Примечание - Расположение влияет на повторяемость результатов испытаний. |

**6.1 Напряжение питания**  
  
*Прибор работает от сети с номинальным напряжением ±1%. Если прибор имеет диапазон номинальных напряжений, испытания проводят при номинальном напряжении той страны, где предполагается использовать данный прибор. Напряжение указывают в описании.*  
  
Примечание - Напряжение питания должно быть синусоидальным. Иначе это может повлиять на результаты испытаний.

**6.2 Помещение для проведения испытаний**  
  
*Испытания проводят в помещении без сквозняков, где температуру окружающей среды поддерживают на уровне (20±5) °С.*

**6.3 Вода**  
  
*Для испытаний используют водопроводную воду.*

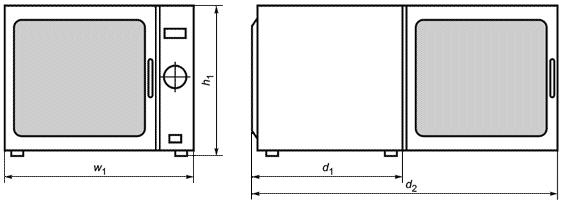
**6.4 Исходное состояние печи**  
  
*Перед началом каждого испытания должны быть выполнены следующие требования:*  
  
*- температура магнетрона и силового трансформатора должна быть в пределах ±5 К от температуры окружающей среды или*  
  
*- печь не должна эксплуатироваться в течение 6 ч. Однако этот период можно сократить, если убедиться в том, что выходная мощность микроволн, как указано в разделе 8, достигается ранее этого периода времени.*  
  
Примечание - Температуру печи можно уменьшить с помощью принудительного охлаждения.

**6.5 Настройки управления**  
  
*Испытания проводят при таких настройках управления, которые дают максимальную выходную мощность.*

## 7 Размеры и объем

**7.1 Габаритные размеры**  
  
*Измеряют общие высоту, ширину и глубину прибора (см. рисунок 1), за исключением любых кнопок и ручек на передней поверхности. Глубину также измеряют при полностью открытой двери. Если у прибора имеются регулируемые ножки, высоту прибора определяют вместе с ножками в минимальной и максимальной позициях.*

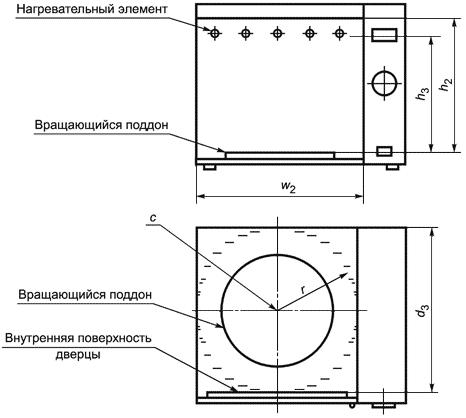
### Рисунок 1 - Габариты микроволновой печи



 - высота;  - ширина;  - глубина;  - глубина с открытой дверцей  
  
Рисунок 1 - Габариты микроволновой печи

**7.2 Полезные размеры шкафа**  
  
Полезные размеры шкафа дают представление о пространстве для контейнеров с пищевыми продуктами. Значительные выступающие части, такие как кожух диссектора, принимают во внимание, незначительные детали, такие как закругленные края, не принимают во внимание.  
  
*Полезные размеры (см. рисунок 2) определяют следующим образом:*  
  
*- полезная высота - вертикальное расстояние между основной поверхностью полки и поверхностью верхней стенки, которое определяется по самой низкой точке в радиусе 100 мм от вертикальной центральной оси шкафа;*  
  
*- полезная ширина - горизонтальное расстояние между основными поверхностями боковых стенок;*  
  
*- полезная глубина - горизонтальное расстояние между основной поверхностью внутренней стороны закрытой дверцы и основной поверхностью задней стенки;*  
  
*- полезный диаметр - расстояние в два раза больше, чем кратчайшее расстояние от центра вращения поворотного столика до ближайшей стенки или дверцы.*

### Рисунок 2 - Пример полезных размеров шкафа



 - центр вращения вращающегося поддона;  - общая высота шкафа;  - полезная высота шкафа;  - полезная ширина шкафа;  - полезная глубина шкафа;  - расстояние от  до ближайшей стенки  
  
Рисунок 2 - Пример полезных размеров шкафа

**7.3 Полезный объем шкафа**  
  
Полезный объем дает информацию для классификации размеров шкафа.  
  
Полезный объем рассчитывают исходя из высоты, ширины и глубины, измеренных согласно 7.2. Для печей с вращающимся поддоном полезный объем - это круговой цилиндр, рассчитанный исходя из диаметра и высоты.  
  
Объем указывают в литрах, значение округляют до целого числа.

## 8 Определение выходной мощности микроволн

Измерение проводят с помощью стеклянного контейнера, наполненного водой. Температура воды изначально ниже температуры окружающей среды, и она повышается приблизительно до температуры окружающей среды нагревом в микроволновой печи. Данная процедура дает уверенность в том, что тепловые потери и теплоемкость контейнера окажут минимальное влияние на результат, но в любом случае существует поправочный коэффициент. Однако требуется, чтобы измерения температуры воды были точными.  
  
*Для испытания используют цилиндрический контейнер из боросиликатного стекла. Максимальная толщина контейнера - 3 мм, внешний диаметр - приблизительно 190 мм и высота - приблизительно 90 мм. Массу контейнера измеряют.*  
  
*В начале испытания печь и пустой контейнер имеют температуру окружающей среды. Для испытания используют воду температурой (10±1) °С. Температуру воды измеряют сразу перед тем, как она заливается в контейнер.*  
  
*В контейнер наливают (1000±5) г воды и измеряют его фактическую массу. Затем контейнер сразу же помещают в центр полки печи, которая находится в самой низкой из возможных позиций. Печь приводят в действие и измеряют время, необходимое для того, чтобы вода нагрелась до (20±2) °С. Затем печь выключают и через 60 с измеряют конечную температуру воды.*  
  
Примечания

1 Перед тем, как измерить температуру воды, ее необходимо перемешать.

2 Приборы для перемешивания и измерения должны иметь низкую теплоемкость.  
  
  
Выходную мощность микроволн , Вт, вычисляют по формуле

ГОСТ Р МЭК 60705-2011 Печи микроволновые бытовые. Методы измерения функциональных характеристик,

где  - масса воды;  
  
 - масса контейнера;  
  
 - температура окружающей среды, °С;  
  
 - начальная температура воды, °С;  
  
 - конечная температура воды, °С;  
  
 - время нагрева, исключая время прогрева катода магнетрона, с.  
  
Полученное значение выходной мощности микроволн округляют до 50 Вт.

## 9 Коэффициент полезного действия

*Измеряют энергию, затраченную в ходе испытания, по разделу 8.*  
  
*Коэффициент полезного действия (КПД) печи* *, %, вычисляют по формуле*

ГОСТ Р МЭК 60705-2011 Печи микроволновые бытовые. Методы измерения функциональных характеристик,

где  - выходная мощность микроволн, Вт;  
  
 - время нагрева, с;  
  
 - потребляемая энергия, Дж.  
  
Примечание - Потребляемая энергия включает в себя энергию, затраченную во время прогрева катода магнетрона.  
  
  
КПД округляют до целого числа.

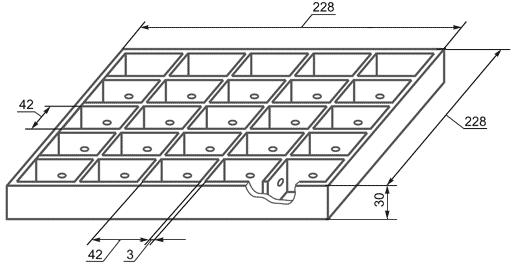
## 10 Технические испытания функциональных характеристик

Данные испытания - это оценка равномерности нагрева с использованием воды. Они дают преимущество числовому выражению результатов. Так как на нагрев, приготовление и размораживание пищевых продуктов влияет геометрическая форма и другие характеристики продукта, которые влияют на распределение микроволнового поля, результаты данных испытаний необходимо использовать с осторожностью. Данные испытания с водой являются дополнением к испытаниям функциональных характеристик в разделах 11-13 и дают дополнительную оценку равномерности нагрева.  
  
*При испытаниях используют воду температурой (20±2) °С.*  
  
*Выходную мощность микроволн, измеренную согласно разделу 8, используют для расчета времени нагрева, относящегося к энергетическим значениям для различных загружаемых продуктов.*

**10.1 Испытание с помощью квадратного контейнера**

**10.1.1 Процедура**  
  
*В контейнер, изображенный на рисунке 3, наливают (1000±10) г воды. Измеряют температуру воды. Контейнер ставят в центр полки так, чтобы одна его сторона была параллельна передней стенке печи. Печь приводится в действие и продолжает работать в течение времени, соответствующего выходной энергии в 100 кВт·с.*  
  
*Контейнер вынимают из печи. В течение 30 с после окончания периода нагрева измеряют температуру воды.*  
  
Примечание - Проводить измерения температуры будет легче, если использовать прибор, имеющий 25 термопар.  
  
  
*Если печь имеет несколько вариантов положения полки, испытание проводят в каждом положении по очереди.*

### Рисунок 3 - Квадратный контейнер



Примечания

1 Приблизительно в центре каждой перегородки находится небольшое отверстие.

2 Контейнер изготовлен из проницаемого для микроволн материала.

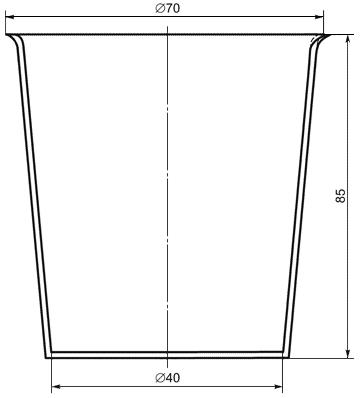
Рисунок 3 - Квадратный контейнер

**10.1.2 Оценка**  
  
Максимальное и минимальное значения повышения температуры в девяти внутренних отсеках рассчитывают в виде процентов от среднего повышения температуры во всех 25 отсеках.  
  
Максимальное и минимальное значения повышения температуры в 16 наружных отсеках рассчитывают в виде процентов от среднего повышения температуры во всех 25 отсеках.  
  
Полученные значения записывают с округлением до целого числа.

**10.2 Испытание с несколькими чашами**

**10.2.1 Процедура**  
  
*Пять чаш, изображенных на рисунке 4, погружают в воду, для того чтобы уравнять их температуру. Затем их достают из воды и вытирают снаружи. Каждую чашу наполняют (100±1) г воды и ставят на теплоизоляционный коврик. Измеряют температуру воды и чаши ставят на полку печи так, как показано на рисунке 5. Затем их нагревают в течение времени, соответствующего выходной энергии в 100 кВт·с.*  
  
*Чаши достают из печи и ставят на коврик. Воду перемешивают и измеряют ее температуру. Измерения проводят в нумерационном порядке чаш в течение 30 с после окончания периода нагрева.*  
  
*Испытание повторяют, конечную температуру измеряют в обратном порядке.*  
  
Чашу *3* ставят в центр. Остальные чаши располагают на середине диагоналей между центром и углами.

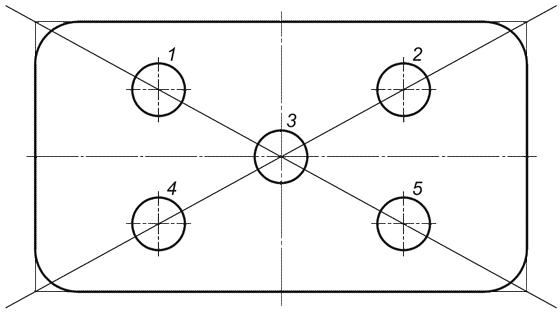
### Рисунок 4 - Чаша



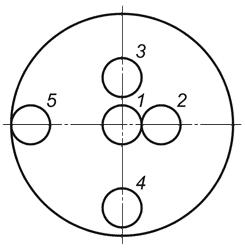
Примечание - Чаша изготовлена из проницаемого для микроволн материала с тонкими стенками и имеет круглое поперечное сечение.

Рисунок 4 - Чаша

### Рисунок 5 - Положения чаш для испытания по 10.2



*а* - положение чаш на прямоугольном поддоне



Примечание - Чаша *1* находится в центре вращающегося поддона, чаша *2* соприкасается с чашей *1*, чаша *3* располагается на расстоянии ГОСТ Р МЭК 60705-2011 Печи микроволновые бытовые. Методы измерения функциональных характеристик от центра вращающегося поддона, чаша *4* располагается на расстоянии  от центра вращающегося поддона, чаша *5*соприкасается с краем вращающегося поддона;  - радиус вращающегося поддона;  - максимальный диаметр чаши.

 - положение чаш на вращающемся поддоне   
  
Рисунок 5 - Положения чаш для испытания по 10.2

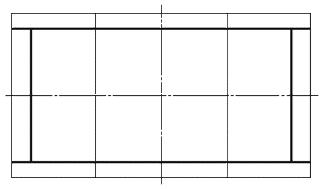
**10.2.2 Оценка**   
  
Рассчитывают среднее повышение температуры воды для каждой чаши. Затем рассчитывают разницу между максимальным и минимальным из всех пяти значений и делят на суммарный средний показатель повышения температуры.  
  
Результат записывают в процентах с округлением до целого числа.

## 11 Характеристики нагрева

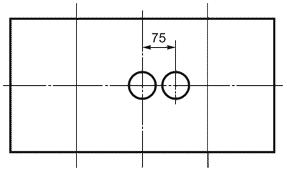
**11.1 Нагрев напитков**  
  
Данное испытание - это оценка равномерности температур и времени нагрева, когда печь используют для нагрева напитков.

**11.1.1 Процедура**  
  
*Берут две чаши, изображенные на рисунке 4, каждую из них наполняют (100±2) г воды температурой (20±2) °С. Измеряют температуру воды. Чаши ставят на полку так, как показано на рисунке 6а или 6с. Печь приводят в действие и она работает до тех пор, пока средняя температура двух чаш не достигнет (80±5) °С, время нагрева измеряют. После нагрева чаши достают из печи и ставят на теплоизоляционный коврик. Воду перемешивают и в течение 10 с после окончания периода нагрева измеряют ее температуру.*  
  
Примечание - Время нагрева включает в себя время прогрева катода магнетрона.  
  
  
*Испытание повторяют, но чаши располагают так, как показано на рисунке 6b или 6d, время нагрева такое же.*

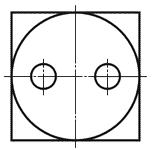
### Рисунок 6 - Положение чаш для испытания



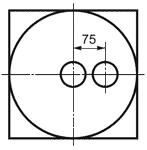
*а* - первое положение для прямоугольных поддонов



*b* - второе положение для прямоугольных поддонов



*с* - первое положение для круглых поддонов



*d* - второе положение для круглых поддонов  
  
Рисунок 6 - Положение чаш для испытания по 11.1

*Если средняя температура воды в четырех чашах выходит за пределы (80±5) °С, испытание повторяют. Для достижения результата время нагрева изменяют.*

**11.1.2 Оценка**  
  
Измеряют время нагрева, за которое температура поднялась на 60 К. Результат записывают, округляя до секунды.  
  
Рассчитывают среднее значение повышения температуры воды в четырех чашах. Максимальное отклонение от среднего значения делят на среднее значение повышения температуры. Результат записывают в виде процентной разницы с округлением до целого числа.

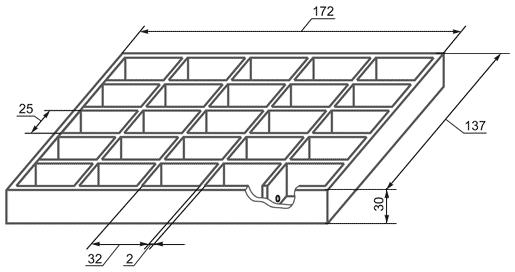
**11.2 Нагрев имитатора пищевых продуктов**  
  
Данное испытание - это оценка способности печи к равномерному нагреву с использованием загрузки из имитатора пищевых продуктов.  
  
Примечания

1 Результаты предназначены для того, чтобы оценивать равномерность нагрева одной порции пищевого продукта.

2 Дополнительное испытание с использованием жидкого теста в качестве имитатора пищевых продуктов описано в приложении А.

**11.2.1 Процедура**  
  
*Контейнер, изображенный на рисунке 7, охлаждают до температуры приблизительно 10 °С. Его наполняют (400±4) г воды температурой (10±2) °С. Контейнер ставят в центр полки так, чтобы длинные стороны контейнера были параллельны передней стенке печи. В контейнер помещают прибор, состоящий из 25 термопар, расположенных на равном расстоянии друг от друга. Воду перемешивают. Измеряют температуру воды в каждом отсеке. Прибор извлекают и печь приводят в действие в течение 15 с после измерения.*

### Рисунок 7 - Прямоугольный контейнер



Примечания

1 В каждой перегородке у основания отсека есть небольшое отверстие.

2 Контейнер изготовлен из проницаемого для микроволн материала.

Рисунок 7 - Прямоугольный контейнер

*Контейнер нагревают до тех пор, пока наивысшая температура не достигнет (40±5) °С.*  
  
*Не вынимая контейнер из печи, в него помещают прибор так, чтобы термопары располагались в центре каждого отсека на расстоянии 10 мм от дна, стараясь не размешивать воду. Температуру измеряют в течение 30 с после окончания периода нагрева.*

**11.2.2 Оценка**  
  
Рассчитывают среднее значение повышения температуры всех отсеков. Наибольшее и наименьшее значения повышения температуры делят на среднее значение.  
  
Результат записывают в виде процентного отклонения с округлением до целого числа.

## 12 Качество приготовления пищи

**12.1 Общие требования**  
  
Данный подраздел описывает методы проведения испытаний с использованием пищевых продуктов, для того чтобы оценить характеристики печи в плане приготовления, выпекания и обжаривания. Испытания проводят в соответствии с инструкциями производителя для различных типов продуктов. Для испытаний используют посуду из боросиликатного стекла с максимальной толщиной 6 мм.  
  
Примечание - Если производителем не указано иное, испытания проводят с использованием всех возможных режимов работы, таких как неподвижный или вращающийся поддон.

**12.2 Оценка**  
  
Оценивают скорость, результат и удобство использования печи.  
  
Скорость - это общее время приготовления, включая периоды покоя. Оно не включает в себя время выдержки после нагрева.  
  
Результат оценивают по следующим критериям:  
  
- равномерности приготовления, выпекания, подрумянивания или обжаривания с точки зрения внешнего вида и текстуры по сравнению с ожидаемыми результатами;  
  
- наличию непропеченных или недоваренных частей с точки зрения их размера и положения;  
  
- наличию на подрумяненном продукте подгоревших зон с точки зрения их размера и положения.  
  
Результаты могут быть оценены следующим образом:  
  
- нет переваренных или недоваренных частей;  
  
- некоторые части слегка переварены или недоварены;  
  
- некоторые части слегка переварены и некоторые части слегка недоварены;  
  
- некоторые части переварены и некоторые части недоварены;  
  
- некоторые части сильно переварены и некоторые сильно недоварены.  
  
Удобство оценивают подсчетом числа процедур, необходимых во время приготовления.  
  
Например:  
  
- разделение продукта на части или удаление его частей;  
  
- переворачивание продукта вручную;  
  
- период покоя и повторный запуск вручную.  
  
Примечание - Начальные процедуры установки параметров не оценивают.

**12.3 Испытания**

**12.3.1 Сладкий яичный крем**  
  
Данное испытание - это оценка равномерности приготовления большого квадратного пищевого продукта средней толщины.

12.3.1.1 Контейнер  
  
Квадратное блюдо высотой (50±10) мм, площадью верхней поверхности пищевого продукта (500±50) см.  
  
Высота пищевого продукта (20±3) мм, его номинальная масса 1000 г.  
  
Если блюдо слишком велико для печи, вместо него может быть использовано меньшее блюдо с площадью верхней поверхности пищевого продукта (410±40) см. В данном случае высота пищевого продукта составляет (20±3) мм, а его номинальная масса - 750 г.

12.3.1.2 Ингредиенты  
  
Для приготовления сладкого яичного крема понадобится:  
  
- 750 г свежего молока с содержанием жира от 3% до 4%;  
  
- 375 г взбитых яиц;  
  
- 125 г белой сахарной пудры.  
  
Примечание - Молоко не должно быть разбавлено водой для достижения необходимого содержания жира. Если молоко необходимо разбавить, для этого используют смесь цельного и полуобезжиренного молока.

12.3.1.3 Процедура  
  
*Нагревают молоко приблизительно до 60 °С. Взбивают яйца и вливают в них молоко. Добавляют сахарную пудру и взбивают миксером на средней скорости. Процеживают и выливают смесь в контейнер. Накрывают пищевой пленкой и держат в холодильнике до тех пор, пока смесь не охладится до (5±2) °С.*  
  
*Снимают пищевую пленку и готовят согласно инструкциям производителя для данного типа пищевых продуктов. Если инструкции не прилагаются, блюдо ставят в центр полки так, чтобы его стороны были параллельны дверце. Испытание можно повторить на более низком уровне мощности, если это сочтется необходимым после оценки.*  
  
*Достают блюдо из печи. По истечении 2 ч проводят оценку.*

**12.3.2 Бисквитный пирог**  
  
Данное испытание - это оценка равномерности выпекания круглого плотного пищевого продукта, увеличивающегося в размерах.

12.3.2.1 Контейнер  
  
Круглое блюдо высотой (50±10) мм, с внешним диаметром (220±10) мм.  
  
Высота пищевого продукта (20±2) мм, его номинальная масса 475 г.  
  
Примечание - Возможный поставщик блюда компания Newell Cookware Europe, ул.Райнштрассе, д.37, 64367 Мюльталь, Германия. Блюдо N 254 В.

12.3.2.2 Ингредиенты  
  
Для приготовления бисквитного пирога понадобится:  
  
- 170 г мягкой белой пшеничной муки с низким содержанием клейковины;  
  
- 170 г белой сахарной пудры;  
  
- 10 г разрыхлителя;  
  
- 100 г воды;  
  
- 50 г маргарина с содержанием жира 80%-85%;  
  
- 125 г взбитых яиц;  
  
- бумага для выпечки диаметром приблизительно 200 мм.

12.3.2.3 Процедура  
  
*Убеждаются в том, что ингредиенты имеют комнатную температуру. Взбивают яйца и сахар 2-3 мин и затем добавляют растопленный маргарин. Постепенно добавляют муку, разрыхлитель и воду. Кладут бумагу для выпечки на дно блюда и вливают тесто.*  
  
*В течение 10 мин после смешивания ставят блюдо в печь и готовят согласно инструкциям производителя для данного вида продукта. Если инструкции не прилагаются, ставят блюдо в центр полки. Испытание можно повторить на более низком уровне мощности, если это сочтется необходимым после оценки.*  
  
*Достают блюдо из печи. По истечении 5 мин измеряют максимальную и минимальную высоту пирога. Разрезают пирог на восемь частей и проводят оценку.*

**12.3.3 Мясной рулет**  
  
Данное испытание - это оценка равномерности приготовления плотного прямоугольного пищевого продукта.

12.3.3.1 Контейнер - прямоугольное блюдо с соотношением длины и ширины приблизительно 2,25 к 1, высотой (75±15) мм, площадью поверхности пищевого продукта (225±25) см.  
  
Высота пищевого продукта (45±3) мм, его номинальная масса 900 г.

12.3.3.2 Ингредиенты  
  
Для приготовления мясного рулета понадобится:  
  
- 800 г говяжьего фарша с максимальным содержанием жира 20%;  
  
- 115 г взбитых яиц;  
  
- 2 г соли;  
  
- пищевая пленка.

12.3.3.3 Процедура  
  
*Взбивают яйца и смешивают с фаршем и солью. Выкладывают смесь в блюдо и уплотняют ее, насколько возможно для того, чтобы убедиться в том, что нет воздушных полостей и что поверхность ровная. Накрывают пищевой пленкой и держат в холодильнике до тех пор, пока температура смеси не достигнет (5±2) °С.*  
  
*Снимают пищевую пленку и готовят согласно инструкциям производителя для данного вида продукта. Если инструкции не прилагаются, ставят блюдо в центр полки так, чтобы его длинные стороны были параллельны дверце. Испытание можно повторить на более низком уровне мощности, если это сочтется необходимым после оценки.*

*Достают блюдо из печи. По истечении 5 мин измеряют температуру в центре мясного рулета. Разрезают мясной рулет вертикально на шесть равных частей и проводят оценку.*

**12.3.4 Картофель с сыром**  
  
Данное испытание - это оценка равномерности приготовления и подрумянивания большого круглого пищевого продукта средней толщины.

12.3.4.1 Контейнер - круглое блюдо высотой (50±10) мм, с внешним диаметром (220±10) мм.  
  
Высота пищевого продукта приблизительно 40 мм, его номинальная масса 1,1 кг.  
  
Примечание - Возможный поставщик блюда компания Newell Cookware Europe, ул.Райнштрассе, д.37, 64367 Мюльталь, Германия. Блюдо N 254 В.

12.3.4.2 Ингредиенты  
  
Для приготовления картофеля с сыром понадобится:  
  
- 750 г очищенного картофеля с плотной структурой;  
  
- 100 г измельченного сыра с содержанием жира от 25% до 30%;  
  
- 50 г взбитых яиц;  
  
- 200 г смеси молока и сливок с содержанием жира от 15% до 20%;  
  
- 5 г соли.

12.3.4.3 Процедура  
  
*Разрезают картофель на ломтики толщиной 3-4 мм. Наполняют несмазанное блюдо примерно половиной всего картофеля, а сверху выкладывают примерно половину всего сыра. Добавляют оставшийся картофель и накрывают его оставшимся сыром. Смешивают яйца, сливки, соль и выливают смесь на картофель.*  
  
*Готовят согласно инструкциям производителя для данного вида пищевого продукта. Микроволновая и конвективная энергии могут быть использованы одновременно или последовательно согласно инструкциям. Если инструкции не прилагаются, устанавливают настройки так, чтобы уровень мощности микроволн находился в пределах 300-400 Вт, а конвективный нагрев обеспечивал температуру 180 °С - 220 °С. Время приготовления 20-30 мин.*  
  
*Достают блюдо из печи. По истечении 5 мин проводят оценку.*  
  
*Испытание можно повторить при других настройках параметров, если это сочтется необходимым после оценки.*

**12.3.5 Пирог**  
  
Данное испытание - это оценка равномерности выпекания и подрумянивания круглого плотного пищевого продукта, увеличивающегося в размерах.

12.3.5.1 Контейнер - круглое блюдо высотой (50±10) мм, с внешним диаметром (230±10) мм.  
  
Высота пищевого продукта (22±3) мм, его номинальная масса 700 г.

12.3.5.2 Ингредиенты  
  
Для приготовления пирога понадобится:  
  
- 250 г мягкой белой пшеничной муки с низким содержанием клейковины;  
  
- 250 г белой сахарной пудры;  
  
- 15 г разрыхлителя;  
  
- 150 г воды;  
  
- 75 г маргарина с содержанием жира 80%-85%;  
  
- 185 г взбитых яиц;  
  
- бумага для выпечки диаметром приблизительно 200 мм.

12.3.5.3 Процедура  
  
*Убеждаемся в том, что ингредиенты имеют комнатную температуру. Взбивают яйца и сахар 2-3 мин и затем добавляют растопленный маргарин. Постепенно добавляют муку, разрыхлитель и воду. Кладут бумагу для выпечки на дно блюда и вливают тесто.*  
  
*В течение 10 мин после смешивания ставят блюдо в печь и нагревают согласно инструкциям производителя для данного вида продукта. Микроволновая и конвективная энергии могут быть использованы одновременно или последовательно согласно инструкциям. Если инструкции не прилагаются для данного вида продукта, предварительно разогревают печь до 180 °С. Устанавливают настройки так, чтобы уровень мощности микроволн находился в пределах 300-400 Вт, а конвективный нагрев обеспечивал температуру 190 °С - 230 °С. Время выпекания - 15-25 мин.*  
  
*Достают блюдо из печи. По истечении 5 мин разрезают пирог на восемь частей и проводят оценку.*  
  
*Испытание можно повторить при других настройках параметров, если это сочтется необходимым после оценки.*

**12.3.6 Курица**  
  
Данное испытание - это оценка равномерности обжаривания и приготовления домашней птицы.

12.3.6.1 Контейнер  
  
Решетка для гриля и поднос для стекания жира и сока или другой контейнер, указанный производителем.

12.3.6.2 Ингредиенты  
  
Для приготовления курицы понадобится:  
  
- курица массой (1200±200) г без потрохов;  
  
- пищевая пленка.

12.3.6.3 Процедура  
  
*Моют и вытирают курицу. Накрывают ее пищевой пленкой и ставят в холодильник при температуре (5±2) °С не менее чем на 12 ч.*  
  
*Снимают пленку и кладут курицу на решетку гриля и поднос для стекания жира и сока. Ставят поднос в печь и готовят согласно инструкциям производителя. Микроволновая и конвективная энергии могут быть использованы одновременно или последовательно согласно инструкциям производителя. Если инструкции не прилагаются, ставят поднос в центр полки и устанавливают настройки, подходящие для данного типа пищевых продуктов.*  
  
*Достают курицу из печи и оставляют ее остывать в течение 2 мин.*  
  
*Измеряют температуру самой холодной части курицы, используя термометр-щуп.*  
  
Примечание - Самой холодной частью скорее всего будет:  
  
- самая толстая часть;  
  
- часть, близкая к кости;  
  
- часть под крыльями или ножками.  
  
  
Если температура менее 85 °С, испытание повторяют с использованием большего периода времени или с другими установками настроек.  
  
Курицу оценивают на румяность и наличие хрустящей корочки.

## 13 Характеристики размораживания

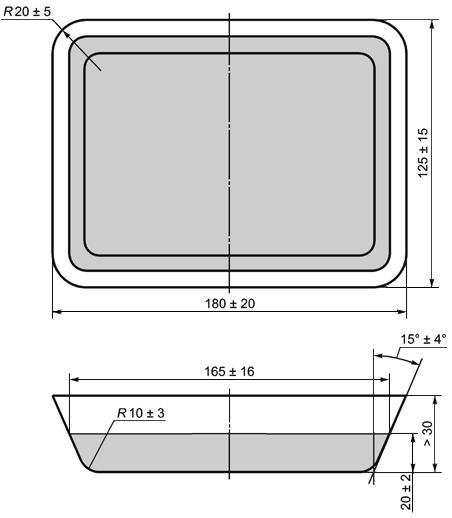
**13.1 Общие требования**  
  
Данный подраздел описывает метод проведения испытания, для того чтобы оценить размораживание целого блока пищевого продукта. Испытание проводят в соответствии с инструкциями производителя для размораживания данного вида пищевых продуктов.  
  
Примечание - Дополнительные испытания размораживания для регионального использования описаны в приложении В.

**13.2 Оценка**  
  
Оценивают скорость, результат и удобство использования печи.  
  
Скорость - это общее время размораживания, включая периоды покоя. Оно не включает в себя время выдержки после размораживания.  
  
Результат оценивают по критерию равномерности размораживания.  
  
Результаты могут быть оценены следующим образом:  
  
- нет частей температурой выше 25 °С и частей температурой ниже 0 °С;  
  
- нет частей температурой выше 25 °С и нет нескольких частей температурой ниже 0 °С;  
  
- несколько частей температурой выше 25 °С но не сварены, и несколько частей температурой ниже 0 °С;  
  
- несколько частей температурой выше 25 °С частично сварены и нет частей температурой ниже 0 °C;  
  
- несколько частей температурой выше 25 °С частично сварены и несколько частей температурой ниже 0 °С.  
  
Примечание 1 - Температуру измеряют на разной глубине мяса при помощи подкожного пробника.  
  
  
Удобство оценивают подсчетом количества процедур, требующихся во время размораживания.  
  
Например:  
  
- разделение продукта на части или удаление его частей;  
  
- переворачивание продукта вручную;  
  
- остановка и повторный запуск вручную.  
  
Примечание 2 - Начальные процедуры установки параметров не оценивают.

**13.3 Размораживание мясного фарша**  
  
Назначение данного испытания состоит в оценке равномерности размораживания плотного пищевого продукта.

13.3.1.1 Контейнер - блюдо, изображенное на рисунке 8.

### Рисунок 8 - Неглубокое блюдо



Примечание - Блюдо изготовлено из проницаемого для микроволн материала с тонкими стенками.

Рисунок 8 - Неглубокое блюдо

Плоская проницаемая для микроволн пластиковая тарелка толщиной примерно 3 мм.  
  
*Высота пищевого продукта - (25±4) мм, его номинальная масса 500 г.*

13.3.1.2 Ингредиенты  
  
Для проведения испытания понадобится:  
  
- 500 г мясного фарша с максимальным содержанием жира 20%;  
  
- пищевая пленка или алюминиевая фольга.

13.3.1.3 Процедура  
  
*Накрывают блюдо пищевой пленкой или алюминиевой фольгой. Выкладывают мясной фарш на блюдо и уплотняют его, насколько возможно для того, чтобы убедиться в том, что нет воздушных полостей и что поверхность ровная. Заворачивают фарш в пищевую пленку или алюминиевую фольгу, достают его из блюда и кладут на плоскую тарелку. Помещают фарш в морозильную камеру при температуре приблизительно минус 20 °С не менее чем на 12 ч.*  
  
*Снимают пищевую пленку или алюминиевую фольгу и кладут замороженный блок на плоскую пластиковую тарелку. Размораживают согласно инструкциям производителя для данного вида продукта. Если инструкции не прилагаются, могут потребоваться дополнительные испытания, для того чтобы определить способность размораживания печи.*  
  
*Достают фарш из печи. По истечении 5 мин проводят оценку.*  
  
Примечание - Печи с функцией автоматического размораживания испытывают также с использованием ручного размораживания.

## Приложение А (справочное). Выборочные испытания нагрева - тесто

Приложение А  
(справочное)

Данное испытание включено для того, чтобы дать возможность пользователям настоящего стандарта приобрести опыт в использовании данного вида имитатора пищевых продуктов. В свое время оно будет пересмотрено.  
  
Цель данного испытания - оценить с помощью имитатора пищевых продуктов способность печи нагревать равномерно.

**А.1 Контейнер**  
  
Блюдо, изображенное на рисунке 8.

**А.2 Оборудование**  
  
Электронные весы с разрешением 0,1 г.  
  
Оборудование для измерения температуры с разрешением 0,1 K.  
  
Плоская решетка с квадратными ячейками 10 мм на блюде, изображенном на рисунке 8.

**А.3 Ингредиенты**  
  
Для проведения испытания понадобится:  
  
- 200 г мягкой белой пшеничной муки с низким содержанием клейковины;  
  
- 70 г взбитых яиц;  
  
- 20 г белой сахарной пудры;  
  
- 4 г соли;  
  
- 165 г воды.  
  
Примечание - Вместо яиц можно использовать яичный порошок.

**А.4 Процедура**  
  
*Смешивают муку, сахар, соль и воду, а затем медленно добавляют, помешивая, яйца. Вливают тесто в контейнер, плотно закрывают и ставят в холодильник при температуре (5±2) °С.*  
  
*Взвешивают блюдо на термоизоляционном коврике. Добавляют (350±4) г воды температурой (5±1) °С. Перемешивают воду и измеряют ее температуру и массу. Ставят блюдо в центр полки так, чтобы его длинные стороны были параллельны дверце.*  
  
*Устанавливают настройки печи согласно инструкциям производителя для повторного нагрева одной порции пищевых продуктов. Если инструкции не прилагаются, настройки устанавливают так, чтобы обеспечить наибольшую выходную мощность. Приводят печь в действие и измеряют время, за которое температура воды достигает (30±5) °С.*  
  
Примечание - Время работы печи включает в себя время прогрева катода магнетрона.  
  
  
Достают блюдо из печи и ставят на коврик. Перемешивают воду и измеряют ее температуру в течение 30 с.  
  
Выходную мощность , Вт, микроволн вычисляют по формуле

ГОСТ Р МЭК 60705-2011 Печи микроволновые бытовые. Методы измерения функциональных характеристик,

где  - масса воды, г;  
  
 - начальная температура воды, °С;  
  
 - конечная температура воды, °С;  
  
 - время нагрева, с, вычисляемое по формуле ГОСТ Р МЭК 60705-2011 Печи микроволновые бытовые. Методы измерения функциональных характеристик.  
  
*По истечении 24 ч, когда температура теста стабилизируется, достают его из холодильника и перемешивают. Выливают (415±5) г теста в блюдо. Измеряют его температуру и массу.*  
  
*Ставят блюдо в центр полки так, чтобы его длинные стороны были параллельны дверце. Устанавливают такую же мощность и нагревают тесто в течение рассчитанного времени.*  
  
*Достают блюдо из печи и ставят на коврик. Измеряют общую массу в течение 15 с после окончания периода нагрева. Рассчитывают массу теста.*  
  
*В течение 60 с после окончания периода нагрева определяют самую низкую температуру теста на высоте 5-15 мм.*  
  
*Определяют массу решетки и блюда. Ставят блюдо с тестом вверх дном на решетку. После 1 мин снимают блюдо и затвердевшее тесто с решетки. Определяют массу жидкого теста.*

**А.5 Оценка**  
  
Рассчитывают повышение температуры самой холодной части теста. Оно указывается в Кельвинах с округлением до 1 К.  
  
Рассчитывают массу теста, которое испарилось во время периода нагрева. Массу указывают в граммах с округлением до 1 г.  
  
Указывают массу жидкого теста с округлением до 5 г.

## Приложение В (справочное). Региональные испытания размораживания

Приложение В  
(справочное)

Данные дополнительные испытания применяют в некоторых странах.

**В.1 Введение**  
  
Данные испытания позволяют оценить размораживание нескольких небольших объектов одновременно. Выбрать самые теплые и самые холодные объекты будет легче, если использовать много небольших отдельных объектов, которые проявляют сходное изменение физических свойств во время размораживания.

**В.2 Методы испытания**  
  
Оценку размораживания небольших объектов можно проводить, используя пищевые продукты, такие как малина, или используя искусственные вещества, имитирующие пищевые продукты.

**В.2.1 Малина**  
  
Данное испытание - это оценка равномерности размораживания небольших фруктов.

**В.2.1.1 Контейнер**  
  
Плоская проницаемая микроволнами пластиковая тарелка толщиной примерно 3 мм и диаметром 250 мм.  
  
Примечание - Для маленьких печей диаметр тарелки может быть только 200 мм.

**В.2.1.2 Ингредиенты**  
  
Для проведения испытания понадобятся замороженные целые ягоды малины одинакового размера, отобранные таким образом, чтобы 60 ягод весили не менее 250 г.

**В.2.1.3 Процедура**  
  
*Равномерно распределяют (250±20) г замороженных ягод на тарелке и размораживают их согласно инструкциям производителя. Если инструкции не прилагаются, малину размораживают, установив настройки так, чтобы выходная мощность микроволн была приблизительно 180 Вт, а время размораживания - 7 мин.*  
  
*Испытания можно повторить, изменив установки мощности и времени так, чтобы в результате по крайней мере 70% малины было разморожено.*  
  
Примечание 2 - Печи с функцией автоматического размораживания также испытывают с использованием ручной настройки размораживания.  
  
  
*После выдерживания в течение 3 мин достают малину из печи. Определяют температуру самых теплых ягод и массу тех, которые разморозились частично.*

**В.2.2 Гель**  
  
Данное испытание - это оценка равномерности размораживания, используя небольшие кусочки пищевых продуктов искусственного происхождения.

**В.2.2.1 Контейнер**  
  
Плоская проницаемая микроволнами пластиковая тарелка толщиной примерно 3 мм и диаметром 250 мм.  
  
Примечание 1 - Для маленьких печей диаметр тарелки может быть только 200 мм.

**В.2.2.2 Ингредиенты**  
  
Для проведения испытания понадобятся:  
  
- 3,15 г три (гидроксиметил)-аминометана;  
  
- 1,32 г лимонной кислоты (сухой);  
  
- 5,3 г ацетата калия;  
  
- 5 г хлорида калия;  
  
- 100 г стандартного 87%-ного глицерина;  
  
- 100 г белого сахара;  
  
- 830 г воды;  
  
- 15 г желирующего вещества (каррагенин-каппа);  
  
- 3 мл раствора индикатора (раствор крезолфталеин-орто, из раствора 2 г на 100 г 96%-ного этилового спирта).

**В.2.2.3 Процедура**  
  
*Помещают все твердые ингредиенты, за исключением сахара, желирующего вещества и глицерина, в кастрюлю и смешивают с водой. Добавляют сахар и мешают до тех пор, пока сахар не растворится. Добавляют глицерин и перемешивают. Добавляют желирующее вещество и доводят до кипения, постоянно помешивая. Не переставая помешивать, медленно вливают раствор индикатора. Снимают кастрюлю с огня. Раствор заливают в отдельные формы в виде цилиндров с полусферическими концами, имеющие диаметр (27±0,5) мм и высоту приблизительно 10 мм.*  
  
*После того как гель застынет и затвердеет, кусочки желе достают из форм, кладут на отдельные тарелки и накрывают пищевой пленкой. Ставят тарелки в морозильник при температуре приблизительно минус 20 °С не менее чем на 12 ч.*  
  
*Равномерно распределяют (250±20) г замороженного желе на плоской тарелке и размораживают их согласно инструкциям производителя. Если инструкции не прилагаются, гель размораживают, установив настройки так, чтобы выходная мощность микроволн была приблизительно 180 Вт, а время размораживания - 7 мин.*  
  
*Испытания можно повторить, изменив установки мощности и времени так, чтобы в результате по крайней мере 70% частей геля было разморожено.*  
  
Примечание 2 - Печи с функцией автоматического размораживания также испытывают с использованием ручного размораживания.  
  
  
*После выдерживания в течение 3 мин достают гель из печи. Определяют температуру самых теплых частей и массу тех, которые разморозились частично.*

**В.3 Оценка**  
  
Оценку проводят, как указано в 13.2.  
  
Указывают температуру самых теплых объектов и массу тех объектов, которые разморозились частично.

## Приложение ДА (справочное). Сведения о соответствии ссылочного документа ссылочному национальному стандарту Российской Федерации

Приложение ДА  
(справочное)

Таблица ДА.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Обозначение ссылочного документа | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
| СИСПР 11:2007 | MOD | ГОСТ Р 51318.11-2006 (СИСПР 11:2007) "Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений" |
| Примечание - В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия:  - MOD - модифицированный стандарт. | | |

## Библиография

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| IEC 60335-2-25:1996\* | Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-25: Particular requirements for microwave ovens, including microwave ovens (МЭК 60335-2-25:2006 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2.25: Частные требования для микроволновых печей, включая комбинированные микроволновые печи) |
| IEC 60335-2-90:1997\* | Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-90: Particular requirements for commercial microwave ovens (МЭК 60350:2009 Электрические плиты, плитки, жарочные шкафы и грили для бытового использования. Методы измерения функциональных характеристик) |
| IEC 60350:1999\* | Electric cooking ranges, hobs, oven and grills for household use for household use - Methods for measuring the performance (МЭК 60335-2-90:2010 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2.90. Частные требования для коммерческих микроволновых печей) |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* Международные стандарты, у которых есть более поздние издания.